中華農業研究（Jour. agric. Res. China）31(2)：103～107（1982）

長粒型秈稻苗期耐寒性與光滑穀粒性狀相關之研究[1]

楊遜謙[2]

摘要 為明瞭長粒型秈稻苗期之耐寒性與稻穀粒光滑性間之相關，以利選拔耐寒而容重量大的品種，於民國69年第1、2期作在嘉義農業試驗分所進行本試驗，得下列初步結果：

㈠秈稻品種之苗期耐寒性為數量性狀，其遺傳力有27.6至87.4%之高，顯示在早期分離世代進行此性狀之選拔有效。

㈡稻穀粒光滑性之分離多符合1：3之理論值。

㈢獨立性測驗結果顯示苗期耐寒性與穀粒光滑性係屬兩個獨立分離之性狀，表示在其雜種後代中選育苗期耐寒性强而穀粒又光滑之新品種頗有可能。

嘉義農業試驗分所於民國62年登記命名嘉農秈6號、8號與11號等長粒型秈稻新品種，首創長粒型秈稻品種在臺灣推廣栽培之記錄。本分所於民國68年又育成另一新品種臺農秈12號。這些新品種不但具有抗病、抗蟲等之優良特性，而且擁有高產潛力(2)，對本省稻米之增產頗有貢獻。此外，上述長粒型秈稻新品種，較能耐高溫，故在本省第二期作栽培環境下，能較一般蓬萊稻品種獲得高產。故若上述長粒型秈稻品種能普遍推廣，則將有助於本省第二期作水稻低產問題之解決，而導致本省稻米之持續增產。

長粒型秈稻品種，雖具有上述各項優點，惟一般言之，其幼苗對低溫多較敏感，故在本省中南部第一期作栽培時常遭受寒害，致常受嚴重損失，又長粒型秈稻品種之容重量偏低，平均每公升容重量僅達530公克(3)，未能符合臺灣省糧食局規定每公升容重量532公克之最低標準，致常引起農會拒絕收購之問題，減低農民種植長粒型秈稻之興趣。為促使長粒型秈稻品種之進一步推廣，並穩定其生產，其苗期耐寒性之改良與稻穀容重量之提高，實為當務之急。

美國育成之長粒型秈稻，其苗期耐寒性較佳，且其稻穀均具有光滑之性狀(8)，光滑之稻穀彼此間因無毛茸相隔，故其容重量較一般具有毛茸者高出15%(4)可見，育成光滑穀粒品種為提高長粒型秈稻稻穀容重量有效途徑之一。光滑性狀係由隱性基因*gl*所控制(5)，故其遺傳行為較為單純，惟一完善之苗期耐寒性檢定制度尚待建立。若苗期耐寒性與稻穀之光滑性狀之間有密切之關係則可依苗期耐寒性强弱為穀粒之光滑與否選拔之指標，藉以提高育種之效率。本試驗之目的在於探討上述兩性狀間之相關關係，以供長粒型秈稻育種之參考。

1.臺灣省農業試驗所研究報告第1036號。本研究承蒙國家科學委員會之獎助，文承農藝系主任張萬來博士斧正，謹此致謝。

2.臺灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所助理研究員。臺灣省 嘉義市。

材料與方法

本試驗係於民國 69 年第 1 、 2 期作在嘉義農業試驗分所實施。供試材料爲光滑耐寒品種 JP 5. Bluebonnet 及 Belle Patna 等三品種，分別與怕冷之長粒型秈稻品系嘉農秈育29號，系比 671029—1 及 HB 269 雜交計得下列組合即：HB 269×JP 5、系比 671029-1×JP 5、嘉農秈育 29 號×Bluebonnet、及系比 671029-1×Belle Patna 等 4 個組合，各組合之 F_1 於民國 69 年第 2 期作培植以產生 F_2 種子。

每組合之 P_1・P_2、F_1 與 F_2 種子分別播種於60×30×5公分之鉛盤內，行株距爲 3 ×1.5公分，每盤20行、每行20粒。P_1、P_2 與 F_1 各種植一行，另種植耐寒對照品種 Braios 及怕冷對照品種 TKM-6。供爲比較之用、F_2 計種植15行（無 F_1 之組合爲16行）個體數約爲 300。

秧苗達到 2 葉時，放入冷水槽內進行耐寒性之檢定。冷水槽之水溫控制在 12°C 左右。經過 7 日後，怕冷對照品種及怕冷親本之秧苗葉色嚴重變黃時將鉛盤移出冷水槽，並根據秧苗葉色變黃之程度，分 1 ～ 5 級調查其耐寒性。1 級爲秧苗呈現綠色、2 級爲第 1 葉及心葉尖端部份變黃、3 級爲第 1 葉及心葉嚴重變黃、4 級爲秧苗全株變黃並有部份枯萎現象、5 級爲整株枯萎。1 級之耐寒性歸爲抗（R）、2 級爲中抗（MR）、3 級爲中感（MS），4 級爲感（S），而 5 級爲極感（HS）。

秧苗取出水槽後約放置一週再依其耐寒性之等級分別移置網室內水槽式水田，寬 1.3 公尺、長約 25公尺。插秧於 2 月 9 日實施、單本植，行株距爲20×10公分，插秧後並依耐寒性等級分別記載稻穀穀殼之光滑與有毛茸之個體數。苗期耐寒性與光滑性狀之間是否有相關關係之存在，係採用獨立性測驗 [6] 測定之。

結果與討論

一、苗期耐寒性

茲將供試各組合之苗期耐寒性檢定結果列如表 1 。由表 1 可知苗期對低溫敏感之親本如 HB269 系比 671029—1 與嘉農秈育 29 號等品種之耐寒性級數多分佈在 3 級至 5 級之間，屬中感至極感，而耐寒性較佳之親本如 JP5. Bluebonnet 與 Belle patna 等品種，其耐寒性級數多分佈在 1 級至 2 級之間，屬抗至中抗，F_1 之苗期耐寒性與抗性親本相似，均屬 1（抗）級，顯示苗期耐寒性强者爲顯著，F_2 個體之苗期耐寒性呈連續性分佈，顯示苗期之耐寒性係屬一量的性狀，由多數遺傳基因所控制。惟其廣義遺傳力（表 2）却相當高，分佈在27.6%至87.4%之間，顯示在早期分離世代實施苗期耐寒性之選拔有效。張與李 [1] 亦曾獲得類似結果。

表 1. 各雜交組合之苗期耐寒性級數

Table 1. Ratings of seedlings to low temperatme in different rice crosses

組合 Cross	世代 Generation	耐寒性級數 Cold tolerance ratings 1 (R)	2 (MR)	3 (MS)	4 (S)	5 (HS)	合計 Total
HB 269×JP 5	P_1			9	11	5	25
	P_2	16	7	2			25
	F_2	49	77	65	25	61	277
系比 671029-1×JP 5	P_1			5	1	12	18
	P_2	24	1				25
	F_2	123	147	14	5	5	294

嘉農秈育29號×Bluebonnet	P_1			11	9		20
	P_2	19	1				20
	F_1	36					36
	F_2	9	40	97	42	53	241
系比671029-1×Belle Patna	P_1		4	26	11	29	70
	P_2	58	11	1	1		71
	F_1	84					84
	F_2	179	249	161	28	50	667

表 2. 各雜交組合 F_2 個體苗期耐寒性之遺傳力

Table 2. Heritability estimates for cold tolerance of F_2 seedlings in different rice crosses

組合 Cross	廣義遺傳力* (%) Heritability in the broad sense (%)
HB 269 × JP5	74.9
系比 671029-1 × JP5	27.6
嘉農秈育 29號 ×Bluebonnet	87.4
系比 671029−1 ×Belle Patna	48.4

$$*廣義遺傳力\ (H) = \frac{VF_2 - \frac{1}{2}(VP_1 + VP_2)}{VF_2}$$

VF_2、VP_1 與 VP_2 分別爲 F_2、P_1 與 P_2 之變方。

二、稻穀殼之光滑性

茲將調查各雜交組合稻穀殼之光滑與否所得結果列如表 3 。

表 3. 各雜交組合之光滑與正常穀殼 F_2 個體數

Table 3. Number of glabrous and normal F_2 plants in different rice crosses

組合 Cross	F_2 個體 (F_2 plant)			分離比 Expected ratio	X^2	P
	穀殼光滑 Glabrous	正常 Normal	合計 Total			
HB269 × JP5	31	164	195	1 : 3	8.62	<0.005
系比671029-1× JP5	70	171	241	1 : 3	2.10	0.25∼0.10
嘉農秈育29號×Bluebonnet	40	114	154	1 : 3	0.08	0.90∼0.75
系比671029-1×Belle Patna	102	438	540	1 : 3	10.76	<0.005

由表 3 可知，除 HB269× JP5 與系比 671029-1× Belle Patna 之 F_2 光滑與正常穀粒分離比不符合 1 ： 3 之理論值外，其餘兩組合則與理論值相符。因已知穀粒之光滑性，係受隱性基因 *gl* 所控制[5]，故上述兩組合之分離比與理論值不符之原因可能由於部份個體移植後枯死之故，致引起其分離比失常。

三、苗期耐寒與光滑穀粒性狀之相關關係

茲將各組合不同耐寒性級數之穀殼光滑與正常個體數及獨立性測驗結果分別列如表 4 ，由表 4 可知獨立性測驗結果其 x^2 值均未達顯著水準，顯示苗期耐寒性與穀粒之光滑性係屬兩個獨立之性狀，

彼此獨立分離。因此在 F_2 集團中選取苗期耐寒性强而穀粒光滑之個體頗有可能，可把兩優良性狀集中於同一個體育成一優良秈稻品種，以同時解決秈稻品種面臨之不耐寒及容重量輕之兩大缺點。因 *gl*基因除控制穀粒之光滑性之外亦同時支配稻葉葉面之光滑性[7]，而苗期耐寒性之檢定又多在苗期實施。故似可以葉面之光滑性爲穀粒光滑性選拔之指標於耐寒性檢定，隨後實施光滑性之選拔，以提高其選拔效果。

表 4. 各雜交組合 F_2 個體之苗期耐寒性與穀粒光滑性之關係

Table 4. Relationship between seedling tolerance to low temperature and glabrous hull in F_2 plants of different rice crosses

組合 Cross	苗期耐寒性 Seedling tolerance to low temperature	F_2 個體 (F_2 Plant) 穀粒光滑 Glabrous hull	正常穀粒 Normal hull	合計 Total	獨立性測驗值 x^2 for independence	P
HB269×JP5	R	9	37	46		
	MR	12	60	72		
	MS	8	54	62		
	S	2	13	15		
	合計	31	164	195	0.984	0.90～0.75
系比671029-1×JP5	R	41	73	114		
	MR	27	89	116		
	MS	2	8	10		
	S	0	1	1		
	合計	70	171	241	5.33	0.25～0.10
嘉農秈育29號× Bluebonnet	R	3	5	8		
	MR	11	26	37		
	MS	21	68	89		
	S	5	15	20		
	合計	40	114	154	1.10	0.90～0.75
系比671029-1× Belle Patna	R	33	130	163		
	MR	43	188	231		
	MS	23	112	135		
	S	3	8	11		
	合計	102	438	540	1.01	0.90～0.75

引用文獻

1.張萬來、李宗雄・1972水稻插秧期低溫容忍性之遺傳力。61年度稻作改良年報：13～14。
2.張萬來、鄭清煥、趙政男・1974新育成長粒型秈稻品種（系）之地方適應性。臺灣農業10（1）：43～80。
3.宋　勳・1976臺灣長秈稻品質之探討。臺灣農業12（3）：98～106。

4.伊藤俊雄・1978米國稻作見聞記（2）。農業技術33（2）：68～72。

5. Jodon, N. E. 1955. Present status of rice genetics. J. Agr. Assoc. China 10(N. S.) : 5-21.

6. Snedecor, G. W. 1961. Statistical Methods. Iowa State Univ. Press. 534 p.

7. Takahashi, M. E. 1964. Linkage groups and gene schemes of some striking morphological characters in Japanese rice. Symp. Rice Genet. Cytogenet. IRRI. (1963) : 215-236.

8. U. S. Department of Agriculture. 1973. Rice in the United States : Varieties and Production. Agr. Handbook No. 289. 154 p.

Studies on the relationship between seedling tolerance to low temperature and glabrous hull in long-grain indica rice[1]

S. C. Yang*

Summary

This experiment was conducted in the first and second crops of 1980 at the chiayi Agricultural Experiment Station. The objective of this study was to make clear the relationship between cold tolerance of seedling and smoothness of grains in long-grain indica rice in order to improve the breeding efficiency. Preliminary results indicated that the genetics of cold tolerance of seedling was complex. However, the heritability estimates in the broad sense were high, ranging from 27.6% to 87.4%, suggesting that selection for this character in the early generation would be effective. As expected, the segregation of glabrous and normal grains agreed, in most cases, satisfactorily with the theoretical ratio of 1 : 3. The test of independence revealed that both characters segregated independently, indicating that combining seedling tolerance to low temperature with glabrous hull in the improved plant type appears feasible.

---

1. Contribution No. 1036 from Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI. This study was supported in part by a grant from National Science Council.

2. Assistant Agronomist, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI. Chiayi, Taiwan 600, ROC.